

⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Off nlegungsschrift  
⑩ DE 44 40 064 A 1

⑤ Int. Cl.<sup>8</sup>:  
G 05 B 15/02  
H 02 P 7/00

⑲ Aktenzeichen: P 44 40 064.0  
⑳ Anmeldetag: 10. 11. 94  
㉑ Offenlegungstag: 15. 5. 98

BEST AVAILABLE COPY

DE 44 40 064 A 1

㉒ Anmelder:  
Hella KG Hueck & Co, 59557 Lippstadt, DE

㉓ Erfinder:  
Knittel, Otto, 59494 Soest, DE; Richter, Ralf, 59557  
Lippstadt, DE; Decius, Andreas, 59558 Lippstadt, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Schaltungsanordnung zur Ansteuerung elektrischer Lasten

⑤⑦ Beschrieben wird eine Schaltungsanordnung zur Ansteuerung elektrischer Lasten.  
Die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung beinhaltet eine Ansteuerschaltung mit einer Schnittstelle, mehreren Speicherelementen sowie mindestens einer Brückenschaltung, die über ein Verknüpfungsnetzwerk angesteuert wird. Die genannten Schaltungsteile sind vorzugsweise zu einem integrierten Baustein zusammengefaßt. Der integrierte Baustein kann auf besonders einfache Weise mit einem steuernden Mikrocomputer sowie mit den anzusteuern den Lasten verschaltet werden. Je nach Art der anzusteuern den Lasten können die Brückenschaltungen in verschiedenen Betriebsarten arbeiten. Die Konfiguration der Brückenschaltungen erfolgt dabei softwaremäßig. Die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung ist dadurch an verschiedenartige Anwendungen anpaßbar und universell einsetzbar.

DE 44 40 064 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zur Ansteuerung elektrischer Lasten gemäß den Steuerdaten eines Mikrocomputers, mit mindestens einer Brückenschaltung, die aus zwei, jeweils zwei in Reihe geschaltete Lastschalter enthaltenden Halbbrückenschaltungen besteht.

Der Funktionsumfang moderner Steuergeräte, z. B. für Kraftfahrzeuganwendungen, nimmt durch den Einsatz von Mikrocomputertechnik und fortschreitender Miniaturisierung immer weiter zu. Damit wächst oftmals auch die Anzahl der von einem Steuergerät angesteuerten elektrischen Lasten. Da ein Mikrocomputer elektrische Lasten nicht direkt ansteuern kann, werden zur Umsetzung der Steuerdaten des Mikrocomputers spezielle Treiberschaltungen benötigt. Hierbei kommen häufig Brückenschaltungen aus mehreren, zumeist elektronischen Lastschaltern zur Anwendung.

So ist in der EP-A-0 413 893 eine Schaltungsanordnung dargestellt (siehe Fig. 1), bei der über eine Brückenschaltung zwei parallel geschaltete Elektromotoren betrieben werden. Zur Betätigung der Motoren steuert ein Mikrocomputer die Lastschalter der Brückenschaltung an. Hierzu ist der Steuereingang jedes elektronischen Lastschalters mit einem Ausgang des Mikrocomputers verbunden.

Es ist leicht einzusehen, daß sich eine solche Schaltungsanordnung nicht zur unabhängigen Ansteuerung einer größeren Anzahl elektrischer Lasten eignet, da die verfügbaren Anschlüsse des Mikrocomputers schon bei wenigen anzusteuernenden Brückenschaltungen belegt sind.

Selbst unter der Annahme, daß ein Mikrocomputer eine ausreichende Anzahl von Ausgängen aufweist, um die Lastschalter einer Vielzahl von Brückenschaltungen anzusteuern, würde eine solche Schaltung in mancherlei Hinsicht nachteilig sein.

So dürfte der Mikrocomputer allein durch diese Steuerungsaufgaben bezüglich seiner Ausgänge und seiner Rechenzeit so sehr in Anspruch genommen sein, daß er zur Ausführung anderer Funktionen des Steuergerätes nicht zur Verfügung steht.

Der Aufwand zur Verschaltung von Mikrocomputer und Brückenschaltungen wären durch die Vielzahl von Steuerleitungen zwischen dem Mikrocomputer und den Lastschaltern recht hoch und würde zudem mit der Anzahl der unabhängig voneinander anzusteuernenden Lasten stark anwachsen. Die so aufgebaute Schaltung wäre zudem sehr spezifisch bezüglich Art und Anzahl der angesteuerten Lasten, da für jede anzusteuernende Last spezielle Steuerausgänge des Mikrocomputers beschaltet werden müßten.

Bei einer Schaltungsanordnung, bei der elektronische Lastschalter durch einen Mikrocomputer direkt angesteuert werden, muß jede Betätigung elektrischer Lasten im Programm des Mikrocomputers berücksichtigt werden. Dabei muß zudem Sorge getragen werden, daß es durch Programmfehler nicht zu Fehlschaltungen kommt, z. B. daß zwei in Reihe geschaltete Lastschalter einer Halbbrücke gleichzeitig angesteuert werden, was zu einer Zerstörung der Lastschalter führen würde.

Das Schaltprogramm des Mikrocomputers sowie die Anordnung und Verschaltung von Lastschaltern muß für verschiedene Geräte jeweils neu entwickelt werden. Dieses macht sowohl die Entwicklung als auch die Weiterentwicklung eines Geräts besonders aufwendig, insbesondere dann, wenn für eine Modifikation des Gerä-

tes weitere anzusteuernende Lasten angefügt werden sollen.

Es stellte sich daher die Aufgabe, ein Schaltungsanordnung zu schaffen, die möglichst einfach und kostengünstig herstellbar ist und die oben aufgeführten Nachteile vermeidet. Dabei soll die Schaltungsanordnung möglichst universell einsetzbar und an verschiedenartige Steuerungsaufgaben, insbesondere an Art und Anzahl der anzusteuernenden Lasten, flexibel anpaßbar sein.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß eine Ansteuerschaltung vorgesehen ist, die Steuerdaten des Mikrocomputers einliest und speichert, daß der mindestens einen Brückenschaltung ein Verknüpfungsnetzwerk zugeordnet ist, das die Lastschalter der mindestens einen Brückenschaltung ansteuert, daß die Ansteuerschaltung dem Verknüpfungsnetzwerk eine erste logische Information (Konfigurationsinformation) zuführt, welches festlegt, welcher oder welche Lastschalter das Verknüpfungsnetzwerk ansteuert und daß die Ansteuerschaltung dem Verknüpfungsnetzwerk eine zweite logische Information (Schaltinformation) zuführt, welches den Schaltzustand des/der von dem Verknüpfungsnetzwerk angesteuerten Lastschalter festlegt.

Ein besonderer Vorteil der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung ist darin zu sehen, daß die Funktionsweise der mindestens einen Brückenschaltung durch eine logische Information (Konfigurationsinformation) festgelegt und bei Bedarf auch verändert werden kann.

Dabei ist besonders vorteilhaft, daß je nach Betriebsart der Brückenschaltung, diese eine oder auch zwei elektrische Lasten unabhängig voneinander ansteuern kann. Hierzu speichert die Ansteuerschaltung eine Konfigurationsinformation, die festlegt, welche Lastschalter der Brückenschaltung angesteuert werden sollen. Vorteilhaft ist, daß diese Konfigurationsinformation bei Bedarf softwaremäßig durch den Mikrocomputer geändert werden kann.

Vorteilhaft ist auch, daß die Ansteuerschaltung auch ein Schaltsignal speichert, welches festlegt, ob eine bestimmte elektrische Last angesteuert werden soll.

Da die Ansteuerschaltung also sowohl die Konfigurationsinformation als auch die Schaltinformation speichert, wird der Mikrocomputer vorteilhafterweise weitgehend von Steuerungsaufgaben entlastet. Der Mikrocomputer braucht somit nur dann Steuerdaten an die Schaltungsanordnung zu übertragen, wenn der Schaltzustand einer elektrischen Last geändert werden soll.

Weiter vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

So ist es besonders vorteilhaft, die Ansteuerschaltung mit mehreren Verknüpfungsnetzwerken und mehreren Brückenschaltungen zu einem integrierten Baustein zusammenzufassen. Hierdurch erhält man einen integrierten Baustein, der zur Ansteuerung der elektrischen Lasten nur wenige Ausgangsleitungen benötigt.

Weiterhin ist vorteilhaft, wenn die Ansteuerschaltung eine Schnittstelle aufweist, über die der Mikrocomputer seine Steuerdaten an die Ansteuerschaltung gibt. Hierdurch benötigt der Baustein auch nur wenige Verbindungsleitungen zur Anbindung an den Mikrocomputer. Besonders gering ist diese Zahl von Verbindungsleitungen, wenn als Schnittstelle eine serielle Schnittstelle vorgesehen wird.

Ebenfalls vorteilhaft ist, daß die Ansteuerschaltung zur Ansteuerung der Brückenschaltungen nur eine geringe Informationsmenge aufnehmen und speichern

muß. So erlaubt z. B. die zwei Bit umfassende Konfigurationsinformation die Einstellung vier verschiedener Betriebsarten einer Brückenschaltung. Zur Ansteuerung einer Brückenschaltung mit einer in der Polarität umsteuerbaren Last oder der Ansteuerung zweier Halbbrücken mit jeweils einer ein- oder ausschaltbaren Last wird nur die zwei Bit umfassende Schaltinformation benötigt. Zur Ansteuerung von vier Brückenschaltungen brauchen daher die zur Ansteuerschaltung gehörenden Speicherelemente für die Konfigurationsinformation und die Schaltinformation ein Speichervermögen von jeweils nur einem Byte aufzuweisen.

Besonders vorteilhaft ist auch, die Brückenschaltungen durch zwei als Gegentaktendstufen ausgeführte Halbbrückenschaltungen auszubilden. Solche Gegentaktendstufen sind fertigungstechnisch besonders einfach und kostengünstig herstellbar, da hierbei jeweils zwei elektronische Lastschalter gleichen Typs (ausgeführt beispielsweise als kostengünstige N-Kanal-Leistungs-MOS-FETs) zur Anwendung kommen können. Hierbei ist auch vorteilhaft, daß die Verknüpfungsnetzwerke zur Ansteuerung der Lastschalter Ansteuersignale einer einheitlichen Polarität abgeben.

Ebenfalls vorteilhaft ist es, wenn die zur Ansteuerschaltung gehörende Schnittstelle Signalleitungen zur Ablaufsteuerung der Datenübergabe aufweist. Hierdurch kann der Baustein vom steuernden Mikrocomputer gezielt zur Datenübernahme angesprochen werden.

Besonders vorteilhaft ist, daß durch diese Signalleitungen auch mehrere Bausteine verkettet werden können, so daß, ohne daß die Anzahl der Verbindungsleitungen zum Mikrorechner vergrößert werden muß, nahezu eine beliebige Anzahl von elektrischen Lasten durch mehrere Bausteine angesteuert werden kann.

Ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung soll im folgenden anhand der Zeichnung näher erläutert werden.

Es zeigen

Fig. 1 ein Blockschaltbild der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung;

Fig. 2 ein Detail aus dem in der Fig. 1 gezeigten Blockschaltbild;

Fig. 3 eine Tabelle betreffend Betriebsarten und Funktionen der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung.

Fig. 1 zeigt ein Blockschaltbild der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung. Eine Ansteuerschaltung (AS), vier Verknüpfungsnetzwerke (VN) und vier Brückenschaltungen (B1, B2, B3, B4) sind zu einem integrierten Baustein (IB) zusammengefaßt. Die Ansteuerschaltung (AS) beinhaltet eine serielle Schnittstelle (IN), Speicherelemente (KIS, SIS) für eine erste logische Information ( $\alpha, \beta$ ) (im folgenden als Konfigurationsinformation bezeichnet) und eine zweite logische Information (a, b) (im folgenden als Schaltinformation bezeichnet).

Die in den Speicherelementen (KIS, SIS) gespeicherten Informationen ( $\alpha, \beta, a, b$ ) liegen als logische Signale von jeweils zwei Bit Umfang über parallele Leitungen ständig an den Eingängen der vier Verknüpfungsnetzwerke (VN) an.

Da die Speicherelemente (KIS, SIS) die Konfigurationsinformationen ( $\alpha, \beta$ ) und die Schaltinformationen (a, b) für alle vier Verknüpfungsnetzwerke (VN) speichern, besitzen sie ein Speichervermögen von jeweils 8 Bit (= ein Byte).

Die Konfigurationsinformation ( $\alpha, \beta$ ) und die Schaltinformation (a, b) werden durch eine serielle Schnittstelle

(IN) in die Speicherelemente (KIS, SIS) geschrieben. Die serielle Schnittstelle (IN) erhält diese Informationen als Steuerdaten eines außerhalb des integrierten Bausteines (IB) angeordneten Mikrocomputers (MC). Hierzu weist die Schnittstelle (IN) eine Dateneingangsleitung (Data in) eine Konfigurationseingangsleitung (Config), sowie eine Anforderungssignalleitung (Strobe in) auf, über die der Mikrocomputer (MC) die serielle Schnittstelle (IN) zur Datenübergabe anspricht.

Weiterhin weist die serielle Schnittstelle (IN) auch eine Datenausgangssignalleitung (Data out) auf, um Daten an den Mikrocomputer (MC) zu geben. Dieses können insbesondere Diagnosedaten, z. B. von in der Figur nicht dargestellten Strom- oder Temperaturüberwachungseinrichtungen, innerhalb des integrierten Bausteins (IB) sein.

Um eine synchrone Datenübertragung zu ermöglichen, ist die serielle Schnittstelle (IN) über eine Taktsignalleitung (Clock) mit dem Mikrocomputer (MC) verbunden.

Zudem weist die serielle Schnittstelle (IN) noch eine Anforderungssignalausgangsleitung (Strobe out) auf, mit der mehrere integrierte Bausteine untereinander verkettet werden können. Hierdurch kann die Ansteuerung einer nahezu beliebigen Anzahl elektrischer Lasten vorgesehen werden.

Die Verknüpfungsnetzwerke (VN) wandeln die von der Ansteuerschaltung (AS) erhaltenen Konfigurationsinformationen ( $\alpha, \beta$ ) und Schaltinformationen (a, b) in Ansteuersignale (1, 2, 3, 4) für jeweils vier Lastschalter einer Brückenschaltung (B1, B2, B3, B4). Die Brückenschaltungen (B1, B2, B3, B4) bestehen aus jeweils zwei in der Fig. 1 nicht näher dargestellten Halbbrückenschaltungen (A, B) mit jeweils einem Ausgang (x, y) zur Ansteuerung von elektrischen Lasten (M, 2x, 2y, 3x, 3y, 4x, 4y).

Das Funktionsprinzip der in der Fig. 1 dargestellten Brückenschaltungen (B1, B2, B3, B4) ist in der Fig. 2 näher dargestellt. Hierzu zeigt die Fig. 2 als Detailausschnitt aus der Fig. 1 eine Anordnung aus einem Verknüpfungsnetzwerk (VN) und einer Brückenschaltung (BS).

Die Brückenschaltung (BS) besteht aus Halbbrückenschaltungen (A, B), die jeweils aus einer Reihenschaltung zweier elektronischer Lastschalter (T1, T2 bzw. T3, T4) bestehen. (Selbstverständlich sind konkrete Realisierungen von Brückenschaltungen üblicherweise schaltungstechnisch etwas aufwendiger ausgeführt (was angesichts einer Ausführung als integrierter Baustein aber kostenmäßig kaum ins Gewicht fällt). In dieser Figur soll aber nur das Schaltprinzip dargestellt werden).

Jeweils zwei Lastschalter (T1, T2 bzw. T3, T4) bilden so eine als Gegentaktendstufe ausgeführte Halbbrücke (A, B), die mit den Potentialen (+, -) einer Versorgungsspannung (U) verbunden ist. An den Verbindungspunkten jeweils zweier Lastschalter (T1, T2 bzw. T3, T4) liegen die Ausgänge (x, y) der Halbbrücken (A, B).

Das Verknüpfungsnetzwerk (VN) steuert die Steuerelektroden der Lastschalter (T1, T2, T3, T4) mit Ansteuersignalen (1, 2, 3, 4) an. Hierzu verknüpft eine in der Figur nicht dargestellte Schaltlogik des Verknüpfungsnetzwerkes (VN) die an dem Verknüpfungsnetzwerk (VN) anliegenden Konfigurationsinformationen ( $\alpha, \beta$ ) und Schaltinformationen (a, b) zu den Ansteuersignalen (1, 2, 3, 4). Diese Schaltung des Verknüpfungsnetzwerkes (VN) sorgt dabei auch dafür, daß es nicht zu Fehlansteuerungen der Brückenschaltung (BS) kommen kann, besonders daß gleichzeitig immer nur höchstens ein

Lastschalter (T1 oder T2 bzw. T3 oder T4) einer Halbbrücke (A, B) angesteuert sein kann.

Durch die Konfigurationsinformation ( $\alpha$ ,  $\beta$ ) wird das Verknüpfungsnetzwerk (VN) und damit Brückenschaltung (BS) für eine bestimmte Betriebsart konfiguriert. Die zwei Bit breite Konfigurationsinformation ( $\alpha$ ,  $\beta$ ) ermöglicht somit vier verschiedene Betriebsarten der Brückenschaltung (BS). Diese sind in der Fig. 1 in einer Betriebsartentabelle (BT) dargestellt. Unter Zuhilfenahme dieser Tabelle (BT) sowie der in der Fig. 3 dargestellten Tabelle und dem Blockschaltbild der Fig. 2 sollen im folgenden die verschiedenen Betriebsarten und Funktionen der Brückenschaltung (BS) näher erläutert werden.

Zudem wird auf die in der Fig. 1 dargestellten Brückenschaltungen (B1, B2, B3, B4) mit den damit verbundenen Lasten (M, 2x, 2y, 3x, 3y, 4x, 4y) hingewiesen.

Es sei angenommen, daß alle der vier möglichen Betriebsarten in den vier dargestellten Brückenschaltungen (B1, B2, B3, B4) realisiert sind, und zwar genau in der in der Tabelle (BT) angegebenen Reihenfolge. Dann zeigen die mit den Ausgängen (x, y) der Brückenschaltungen (B1, B2, B3, B4) verbundenen elektrischen Lasten (M, 2x, 2y, 3x, 3y, 4x, 4y) das korrekte Anschlußschema für die anzusteuern Lasten in der jeweiligen Betriebsart.

Die Konfigurationsinformation ( $\alpha = 0$ ,  $\beta = 0$ ) konfiguriert die Brückenschaltung (B1, B2, B3, B4, BS) als Gegentakstendstufenpaar. Bei dieser Betriebsart wird die zu schaltende Last (M) mit den Ausgängen (x, y) der beiden Halbbrücken (A, B) verbunden. Diese Betriebsart wird oftmals zur Ansteuerung von Gleichstrommotoren verwendet, da durch entsprechende Ansteuerung der Halbbrücken (A, B) die Polarität der Ausgangsspannung zwischen den Ausgängen (x, y) sowohl vorgebar als auch veränderbar ist.

So bewirkt die Schaltinformation ( $a = 1$ ,  $b = 0$ ), daß das Verknüpfungsnetzwerk (VN) die Lastschalter (T2, T3) ansteuert. Hierdurch fungiert die Halbbrücke (A) als sogenannter "High-Side-Treiber" (HST), das heißt der Ausgang (y) der Halbbrücke (A) wird mit dem Pluspotential (+) einer Versorgungsspannung (U) verbunden. Die Halbbrücke (B) fungiert als sogenannter "Low-Side-Treiber" (LST) und verbindet seinen Ausgang mit dem Minuspotential (-) der Versorgungsspannung (U).

Es sei angenommen, daß ein mit den Ausgängen (x, y) verbundener Motor (M) bei dieser Ansteuerung im Rechtslauf betrieben wird. Eine Drehrichtungsumkehr des Motors (M) kann nun leicht dadurch erzielt werden, daß statt der Lastschalter T2 und T3 die Lastschalter T1 und T4 angesteuert werden. Dies wird auf einfache Weise dadurch erreicht, daß die Ansteuerschaltung (AS) die Schaltinformation ( $a = 0$ ,  $b = 1$ ) an das Verknüpfungsnetzwerk (VN) gibt.

Weiterhin können durch die Schaltinformationen ( $a = 1$ ,  $b = 1$  bzw.  $a = 0$ ,  $b = 0$ ) die Lastschalter T2 und T4 bzw. T1 und T3 angesteuert werden, wodurch die beiden Ausgänge (x, y) mit dem Minuspotential (-) bzw. dem Pluspotential (+) verbunden werden und so der Motor gestoppt und abgebremst wird.

Für verschiedene anzusteuern Lasten (2x, 2y, 3x, 3y, 4x, 4y) wie Relais, Glühlampen, Schaltventile usw. wird zur Ansteuerung keine vollständige Brückenschaltung benötigt, da keine Umkehr der an der Last anliegenden Spannung erforderlich ist.

Für die Betätigung solcher Lasten (2x, 2y, 3x, 3y, 4x, 4y) wird jeweils nur eine einzelne Halbbrücke (A, B) benötigt. Eine aus zwei Halbbrücken (A, B) bestehende

Brückenschaltung (B1, B2, B3, B4, BS) kann somit vorteilhafterweise zwei Lasten unabhängig voneinander ein- und ausschalten. Hierzu wird jeweils ein Anschluß einer Last (2x, 2y, 3x, 3y, 4x, 4y) mit dem Ausgang (x, y) einer Halbbrücke (A, B) verbunden. Der andere Anschluß der Last wird mit dem Pluspotential (+) oder dem Minuspotential (-) der Versorgungsspannung (U) verbunden.

Durch eine entsprechende Konfigurationsinformation ( $\alpha$ ,  $\beta$ ) teilt die Ansteuerschaltung (AS) dem Verknüpfungsnetzwerk (VN) mit, daß die Halbbrücken (A, B) nicht als Gegentakstendstufe sondern als zwei separate Treiber eingesetzt werden sollen, und ob die Ausgänge (x, y) der Halbbrücken (A, B) gegen Pluspotential (+) (High-Side-Treiber (HST)) oder gegen Minuspotential (-) (Low-Side-Treiber (LST)) geschaltet werden sollen.

Folgende Möglichkeiten sind vorgesehen:

Bei Vorliegen der Konfigurationsinformation ( $\alpha = 1$ ,  $\beta = 0$ ) sind beide Halbbrücken (A, B) als High-Side-Treiber (HST) geschaltet. Bei einer Konfigurationsinformation ( $\alpha = 0$ ,  $\beta = 1$ ) fungieren beide Halbbrücken (A, B) als Low-Side-Treiber (LST). Auch der Einsatz einer Halbbrücke (A) als High-Side-Treiber (HST) und einer Halbbrücke (B) als Low-Side-Treiber (LST) ist möglich, und zwar durch die Konfigurationsinformation ( $\alpha = 1$ ,  $\beta = 1$ ).

Die Schaltinformation (a, b) legt jeweils den Schaltzustand (aktiv/passiv, entsprechend Lastschalter angesteuert/nicht angesteuert) der zugehörigen Halbbrücken (A, B) fest. Die Verknüpfung von Konfigurationsinformation ( $\alpha$ ,  $\beta$ ), Schaltinformation (a, b) und den daraufhin angesteuerten Lastschaltern (T1, T2, T3, T4) sind in der Tabelle der Fig. 3 dargestellt. Die hier tabellarisch dargestellte Verknüpfung wird durch die Schaltlogik der Verknüpfungsnetzwerke (VN) verkörpert.

#### Bezugszeichenliste

- 1, 2, 3, 4 Ansteuersignale
- 2x, 2y, 3x, 3y, 4x, 4y elektrische Lasten
- $\alpha$ ,  $\beta$  Konfigurationsinformation
- a, b Schaltinformation
- A, B Halbbrücken(schaltungen)
- AS Ansteuerschaltung
- BT Betriebsartentabelle
- Clock Taktsignalleitung
- Config Konfigurationseingangsleitung
- Data in Dateneingangsleitung
- Data out Datenausgangsleitung
- IB Integrierter Baustein
- IN (serielle) Schnittstelle
- HST High-Side-Treiber
- LST Low-Side-Treiber
- KIS Konfigurationsinformationsspeicher
- SIS Schaltinformationsspeicher
- M elektrische Last (Motor)
- MC Mikrocomputer
- Strobe in Anforderungssignaleingangsleitung
- Strobe out Anforderungssignalausgangsleitung
- T1, T2, T3, T4 Lastschalter
- U Versorgungsspannung
- VN Verknüpfungsnetzwerk
- + Pluspotential (der Versorgungsspannung (U))
- Minuspotential (der Versorgungsspannung (U))

1. Schaltungsanordnung zur Ansteuerung elektrischer Lasten gemäß den Steuerdaten eines Mikrocomputers (MC), mit mindestens einer Brückenschaltung (B1, B2, B3, B4, BS), die aus zwei, jeweils  
5 zwei in Reihe geschaltete Lastschalter (T1, T2 bzw. T3, T4) enthaltenden Halbbrückenschaltungen (A, B) besteht, dadurch gekennzeichnet, daß eine Ansteuerschaltung (AS) vorgesehen ist, die Steuerdaten des Mikrocomputers (MC) einliest und speichert, daß der mindestens einen Brückenschaltung (B1, B2, B3, B4, BS) ein Verknüpfungsnetzwerk (VN) zugeordnet ist, das die Lastschalter (T1, T2, T3, T4) der mindestens einen Brückenschaltung (B1, B2, B3, B4, BS) ansteuert, daß die Ansteuerschaltung (AS) dem Verknüpfungsnetzwerk (VN) eine erste logische Information (Konfigurationsinformation  $\alpha$ ,  $\beta$ ) zuführt, welches festlegt, welcher oder welche Lastschalter (T1, T2, T3, T4) das Verknüpfungsnetzwerk ansteuert und daß die Ansteuerschaltung dem Verknüpfungsnetzwerk (VN) eine zweite logische Information (Schaltinformation a, b) zuführt, welches den Schaltzustand des/der von dem Verknüpfungsnetzwerk (VN) angesteuerten  
25 Lastschalter (T1, T2, T3, T4) festlegt.
2. Ansteuerschaltung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sowohl die erste logische Information als auch die zweite logische Information jeweils zwei Bit umfassen.
3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ansteuerschaltung (AS) Speicherelemente (KIS, SIS) umfaßt, die sowohl die erste logische Information ( $\alpha$ ,  $\beta$ ) als auch die zweite logische Information (a, b) speichern und daß die Ansteuerschaltung (AS) die erste logische Information ( $\alpha$ ,  $\beta$ ) und die zweite logische Information (a, b) parallel an das zu jeder Brückenschaltung (BS) gehörige Verknüpfungsnetzwerk (VN) gibt.
4. Schaltungsanordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Ansteuerschaltung (AS) eine serielle Schnittstelle (IN) aufweist, über die der Mikrocomputer (MC) sowohl die erste logische Information ( $\alpha$ ,  $\beta$ ) als auch die zweite logische Information (a, b) in die Speicherelemente (KIS, SIS)  
45 schreibt.
5. Schaltungsanordnung nach den Ansprüchen 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Ansteuerschaltung (AS), bestehend aus einer Schnittstelle (IN) und Speicherelementen (KIS, SIS) sowie mehreren Verknüpfungsnetzwerken (VN) und mehreren Brückenschaltungen (B1, B2, B3, B4) zu einem integrierten Baustein (IB) zusammengefaßt sind.
6. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Anschluß einer zweipoligen elektrischen Last (2x, 2y, 3x, 3y, 4x, 4y) mit dem Ausgang (x, y) einer Halbbrücke (A, B) und ein zweiter Anschluß mit einem Potential (+, -) einer Versorgungsspannung (U) verbunden ist.
7. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils ein Anschluß einer zweipoligen elektrischen Last (X) mit jeweils einem Ausgang (x, y) einer Halbbrücke (A, B) verbunden ist.
8. Schaltungsanordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrische Last ein Elektromotor (M) ist.
9. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch

gekennzeichnet, daß die Lastschalter elektronische Lastschalter (T1, T2, T3, T4) sind.

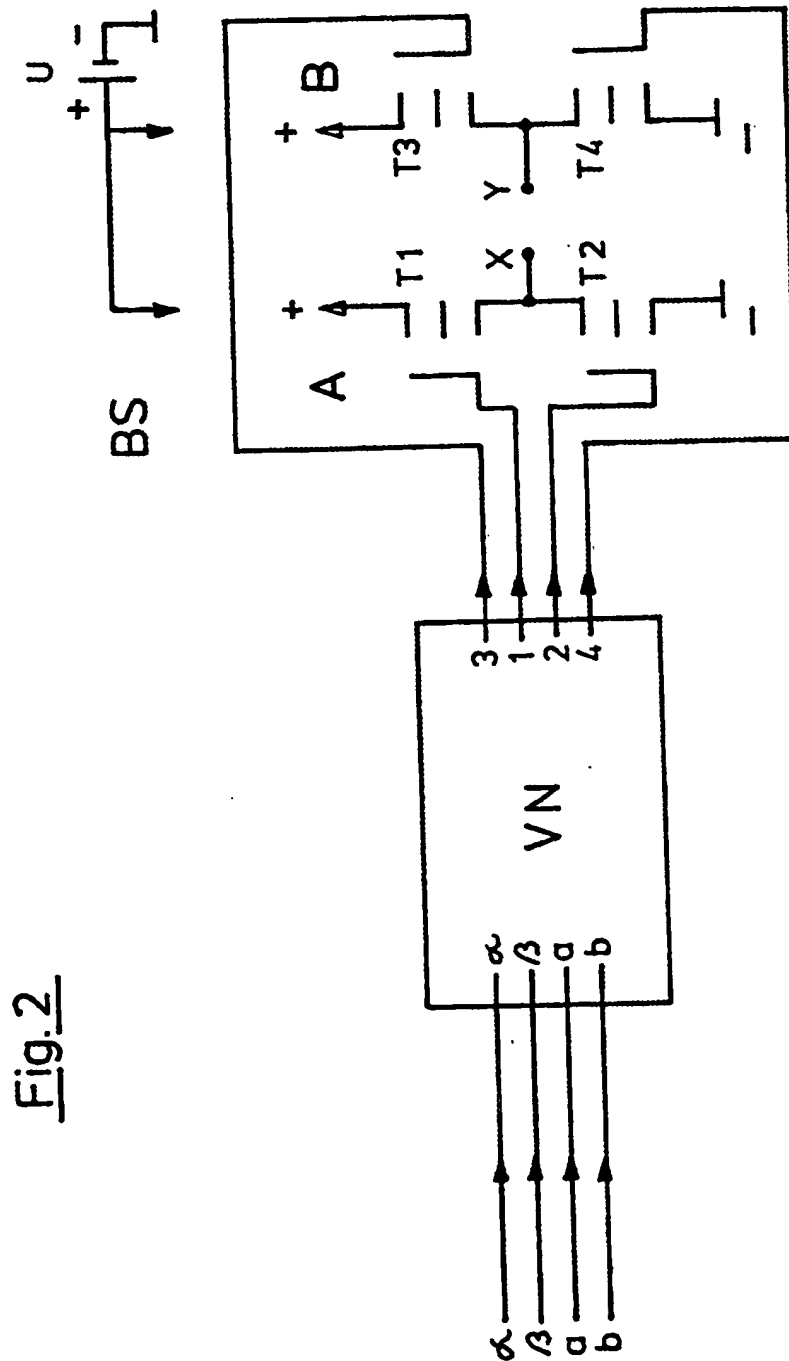
10. Schaltungsanordnung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrischen Lastschalter (T1, T2, T3, T4) als Leistungs-MOS-FETs ausgeführt sind.

11. Schaltungsanordnung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Halbbrückenschaltungen (A, B) als Gegentaktendstufe ausgeführt sind.

12. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die erste logische Information ( $\alpha$ ,  $\beta$ ) und die zweite logische Information (a, b) zeitlich nacheinander über eine Datenleitung (Data in) oder zeitgleich über zwei Datenleitungen an die serielle Schnittstelle (IN) gegeben wird.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen





**Fig. 3**

half bridge

against clock

driver engine-bridges

$(\alpha=0, \beta=0)$  Gegentakt-Treiber

| a | b | Funktion als Halbbrücken | Funktion als Motorbrücke<br><i>brakes</i> | angest. Lastschalter<br>B A (Halbbrücke) |
|---|---|--------------------------|---|--|
| 1 | 1 | beide LST aktiv          | Motor-Bremse (- -Schluß)                  | T4 T2                                    |
| 0 | 1 | A: HST, B: LST aktiv     | Motor Rechtslauf                          | T3 T2                                    |
| 1 | 0 | A: LST, B: HST aktiv     | Motor Linkslauf                           | T4 T1                                    |
| 0 | 0 | beide HST aktiv          | Motor-Bremse (+ -Schluß)                  | T3 T1                                    |

clockwise rotation

left hand motion

function as

individually

controllable

more headed for off load switch

$(\alpha=1, \beta=0)$  High-Side-Treiber-Paar

| a | b | Funktion als einzeln steuerbare High-Side-Treiber (HST) | angesteuerter Lastschalter<br>B bzw. A (Halbbrücke) |
|---|---|---|---|
| 0 | 0 | X- bzw. Y-Ausgang hochohmig                             | - -   |
| 1 | 1 | HST aktiv / + an X bzw. Y                               | T3 T1   |

exit

$(\alpha=0, \beta=1)$  Low-Side-Treiber-Paar

| a | b | Funktion als einzeln steuerbare Low-Side-Treiber (LST) | angesteuerter Lastschalter<br>B A (Halbbrücke) |
|---|---|--|--|
| 0 | 0 | X- bzw. Y-Ausgang hochohmig                            | - -  |
| 1 | 1 | LST aktiv / - an X bzw. Y                              | T4 T2  |

both driver high impedance

$(\alpha=1, \beta=1)$  A: High-Side-Treiber + B: Low-Side-Treiber

| b | a | Funktion als Kombination HST / LST | angesteuerter Lastschalter<br>B A (Halbbrücke) |
|---|---|------------------------------------|--|
| 0 | 0 | beide Treiber hochohmig            | - -  |
| 0 | 1 | A: HST aktiv / B: LST passiv       | - T1   |
| 1 | 0 | A: HST passiv / B: LST aktiv       | T4 -   |
| 1 | 1 | beide Treiber aktiv                | T4 T1  |



both drivers active








**Semiconductor driver commutation element to control electric loads**

**Patent number:** EP0833437  
**Publication date:** 1998-04-01  
**Inventor:** KNITTEL OTTO (DE); RICHTER RALF (US)  
**Applicant:** HELLA KG HUECK & CO (DE)  
**Classification:**  
- **international:** H02P7/74  
- **european:** H02P5/68; H02P7/00E1; H03K17/00M  
**Application number:** EP19970115482 19970906  
**Priority number(s):** DE19961039252 19960925

**Also published as:**

 EP0833437 (A3)  
 DE19639252 (C)

**Cited documents:**

 EP0369954  
 US5086492  
 DE4440064  
 XP000071225  
 JP58163296

**Abstract of EP0833437**

The semiconductor driver circuit element has individual quarter bridge drivers, with a semiconductor chip (12) provided with a number of electronic switches (24,26). The chip controls a driver current and is enclosed by a housing (14) with projecting terminal pins (16,20) coupled to respective supply potentials (18,22). A current terminal (30) of one switch (24), e.g. an n-channel power MOSFET, is coupled to one of these terminal pins, with a second current terminal (38) of the second switch (26) coupled to the other terminal pin. The remaining current terminals (32,40) of the switches are coupled to further terminal pins (34,42) projecting from the housing.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record

## BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☒ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images problems checked, please do not report the problems to the IFW Image Problem Mailbox**